

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10169657 A**

(43) Date of publication of application: **23.06.98**

(51) Int. Cl.

F16C 33/10
C10M169/02
F16C 29/06
F16C 31/06
/(C10M169/02 , C10M115:08 ,
C10M139:00)

(21) Application number: **08326643**

(22) Date of filing: **06.12.96**

(71) Applicant: **NIPPON SEIKO KK**

(72) Inventor: **FUJITA YASUNOBU**
ITO HIROYUKI

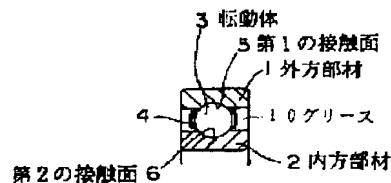
(54) ROLLING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rolling device particularly excellent in fretting resistance performance in a swivel motion of a fine stroke.

SOLUTION: Between outer/inner members 1, 2, a rolling unit 3 is arranged, in the rolling unit 3, in a rolling device (ball bearing) rolled relating to a first contact surface 5 which is a contact surface to the outer member 1 and a second contact surface 6 which is a contact surface to the inner member 2, as a thickener, 5 to 25wt.% urea compound, as base oil, 20 to 300mm²/s dynamic viscosity at 40°C, in grease containing 55 to 94wt.% at least one kind selected from synthetic hydrocarbon oil, ester oil, mineral oil, a grease composition is sealed, which respectively adds 0.5 to 10wt.% at least one kind selected from organic molybdenum and 0.5 to 10wt.% at least one kind selected from calcium sulfonate and barium sulfonate.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-169657

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.⁵
F 1 6 C 33/10
C 1 0 M 169/02
F 1 6 C 29/06
31/06
// (C 1 0 M 169/02

識別記号

F I

F 1 6 C 33/10
C 1 0 M 169/02
F 1 6 C 29/06
31/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-326643

(22) 出願日 平成8年(1996)12月6日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 藤田 安伸

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 伊藤 裕之

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

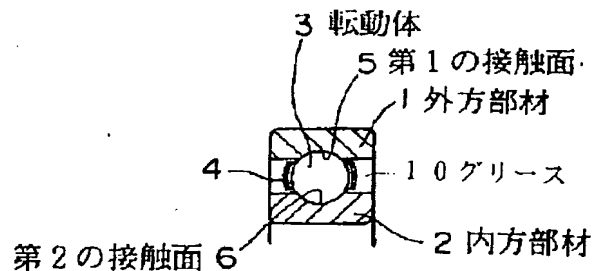
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 転動装置

(57) 【要約】

【課題】 微小ストロークの揺動運動での耐フレッチング性能が特に優れている転動装置を提供する。

【解決手段】 外方部材1と内方部材2との間に転動体3を配設し、転動体3は外方部材1への接触面である第1の接触面5と内方部材2への接触面である第2の接触面6とに対して転動する転動装置(玉軸受)に、増ちょう剤としてウレア化合物5~25重量%、基油として40℃の動粘度が20~300mm²/sであって合成炭化水素油、エステル油、鉱油の中から選択された少なくとも1種を55~94重量%含有するグリースに、有機モリブデンの中から選択された少なくとも1種を0.5~10重量%及びカルシウムスルフォネート、バリウムスルフォネートの中から選択された少なくとも1種を0.5~10重量%、それぞれ添加したグリース組成物を封入してある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外方部材と内方部材との間に転動体を配設し、転動体は外方部材の転動体への接触面である第1の接触面と内方部材の転動体への接触面である第2の接触面とに対して転動する転動装置において、増ちょう剤としてウレア化合物5～25重量%、基油として40℃の動粘度が20～300mm²/sであって合成炭化水素油、エステル油、鉱油の中から選択された少なくとも1種を55～94重量%含有するグリースに、有機モリブデンの中から選択された少なくとも1種を0.5～10重量%及びカルシウムスルフォネート、バリウムスルフォネートの中から選択された少なくとも1種を0.5～10重量%、それぞれ添加したグリース組成物を封入したことを特徴とする転動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤーボンダ用装置や工作機械等で使用される転動装置に係り、特に、小ストロークの揺動動作で使用される場合の耐フレッチング性能の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】ワイヤーボンダ用装置や工作機械等においては、従来から、転がり軸受や直動案内装置（リニアガイド）やボールねじ等各種の転動装置が使用されている。一般に、これらの転動装置はグリースを充填して使用されているが、当該グリースは高粘度油を使用するだけであり、特に、防錆剤以外の添加剤は含有していないものが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のグリースを充填した転動装置は、ストロークの大きい往復運動の場合には満足すべき耐久性能を示すものの、ストロークの小さい往復運動すなわち揺動運動の場合にはフレッチング摩耗が生じて転動装置の耐久性能が低下するという潜在的な問題点がある。

【0004】そこで本発明の目的は、極圧添加剤と潤滑性能の高い防錆剤とを組み合わせることで添加したグリースを充填することにより、ストロークの大きい往復運動での耐久性能を維持しつつ微小ストロークの揺動運動での耐フレッチング性能を向上させた転動装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の転動装置は、外方部材と内方部材との間に転動体を配設し、転動体は外方部材の転動体への接触面である第1の接触面と内方部材の転動体への接触面である第2の接触面とに対して転動する転動装置において、増ちょう剤としてウレア化合物5～25重量%、基油として40℃の動粘度が20～300mm²/sであって合成炭化水素油、エステル油、鉱油の中から選択された少なく

とも1種を55～94重量%含有するグリースに、有機モリブデンの中から選択された少なくとも1種を0.5～10重量%及びカルシウムスルフォネート、バリウムスルフォネートの中から選択された少なくとも1種を0.5～10重量%、それぞれ添加したグリース組成物を封入したことを特徴とする。

【0006】ここで、転動装置の外方部材とは、転がり軸受にあっては外輪、リニアガイドにあってはスライダ又は案内レール、ボールねじにあってはナットを指す。また、転動装置の内方部材とは、転がり軸受にあっては内輪、リニアガイドにあっては案内レール又はスライダ、ボールねじにあってはねじ軸を指すものとする。

【0007】したがって、外方部材の転動体への接触面である第1の接触面及び内方部材の転動体への接触面である第2の接触面については、転がり軸受の場合は、外輪の軌道面が第1の接触面、内輪の軌道面が第2の接触面である。また、リニアガイドの場合は、スライダ又は案内レールの軌道溝が第1の接触面、案内レール又はスライダの軌道溝が第2の接触面である。また、ボールねじの場合は、ナットのねじ溝が第1の接触面、ねじ軸のねじ溝が第2の接触面である。

【0008】ワイヤーボンダ用転動装置は小ストロークで使用されることが多いので、本発明の転動装置に充填するグリースの増ちょう剤として、接触面に極薄い酸化皮膜を形成しやすいウレア化合物を用いると共に、その配合量をグリース全体の5～25重量%とする。ウレア化合物の配合量が5重量%未満ではグリースのちょう度が高くなってグリースの漏れを生じやすくなり、一方、配合量が25重量%を越えるとちょう度が低すぎてグリースの流動性が悪く、グリース油膜の補修性が低下する。

【0009】本発明のグリースに使用される基油は、潤滑性及び添加剤との相溶性に優れた合成炭化水素油、エステル油、鉱油の中から少なくとも1種を使用するが、その3種を混合使用することもできる。当該基油の動粘度は40℃で20～300mm²/sであることが好ましく、さらに好ましくは50～200mm²/sである。動粘度が50mm²/s未満の場合は十分な油膜厚さが得られないために、転動体と接触する外方部材、内方部材の軌道面にフレッチング摩耗を生じやすくなる。一方、動粘度が300mm²/sを越すと油膜の補修性が低下する。

【0010】本発明のグリースに使用される添加剤は、極圧性に優れた有機モリブデンの中から選択された少なくとも1種と、潤滑性、防錆性に優れたカルシウムスルフォネート、バリウムスルフォネートの中から選択された少なくとも1種とを使用するが、その添加量はそれぞれ0.5～10重量%である。添加量が0.5重量%未満ではその効果は殆ど期待できない。一方、10重量%を越えると腐食性や潤滑性に悪影響を及ぼしたり、グリ

てナット23がねじ軸22に沿って直線方向に送られるように構成されている。

【0021】この場合は、外方部材23が転動体24に接触する第1の接触面はナット23のねじ溝25であり、内方部材22が転動体24とが接触する第2の接触面はねじ軸の外面のねじ溝21である。そして、内方部材であるねじ軸22とこれに螺合された外方部材であるナット23で囲まれた空間容積にその20容積%の量のグリース10が充填してある。そのグリース10の組成は上記第1の実施形態の場合と同じであり、作用効果も同じである。

【0022】なお、ボールねじとしては、図3のタイプのものに限らず、転動体の循環チューブを用いたチューブ循環式あるいはエンドキャップに循環経路を設けたエンドキャップ循環式のもの等、その他のタイプにも同様に適用可能である。

【0023】(実施例)以下に、本発明の転動装置の効果を確認するべく実施した、比較耐久試験について説明する。

【0024】本発明の実施例の被試験用転動装置として、第1の実施形態(図1)に示した深溝玉軸受、第2の実施形態(図2)に示したリニアガイド及び第3の実施形態(図3)に示したボールねじを実施例として使用した。一方、比較例の被試験用転動装置として、実施例のものとは異なる組成のグリースを充填したものを用意して、揺動耐久試験による評価を行った。

【0025】揺動耐久試験の内容は下記の通りである。

揺動耐久試験 A

転動装置 : 深みぞ玉軸受(呼び番号; 695)

周波数 : 30Hz

揺動角度 : 8度

面圧(Fa) : 1.7GPa

揺動繰返し回数: 1×10^7 回

揺動耐久試験 B

転動装置 : リニアガイド(呼び番号; LH250535)

周波数 : 10Hz

揺動ストローク : 5mm

面圧 : 1.7GPa

揺動繰返し回数: 1×10^7 回

揺動耐久試験 C

転動装置 : ボールねじ(呼び番号; W1503FA)

周波数 : 10Hz

揺動ストローク : 5mm

面圧 : 1.7GPa

揺動繰返し回数: 1×10^7 回

試験後の判定は、転動装置を分解して内方部材の軌道面(第2の接触面)を観察し、次の基準で行った。

【0026】

軌道面に殆ど損傷がない : ○ 合格

軌道面に走行跡が発生している : △ 合格

軌道面のフレッチング摩耗が発生している : × 不合格

本発明の転動装置の試験結果を表1～表4に示す。

【0027】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
基 油 (mm ² /S) *	エステル油 (20)	エステル油 (50)	エステル油 (130)	エステル油 (200)
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (20)
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)	モリブデンジチオ カーバメート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (10)
防錆剤 (重量%)	カルシウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (10)
揺動耐久試験 A	○	○	○	○
揺動耐久試験 B	△	○	○	○
揺動耐久試験 C	△	○	○	○

* 40℃での動粘度

【0028】

【表2】

	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
基 油 (mm ² /S) *	エステル油 (300)	合成炭化水素 油 (50)	合成炭化水素 油 (130)	合成炭化水素 油 (200)
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (5)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (20)
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (0.5)	モリブデンジチオ カーバメート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (10)
防錆剤 (重量%)	バリウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (0.5)	バリウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (10)
揺動耐久試験 A	○	○	○	○
揺動耐久試験 B	△	△	○	○
揺動耐久試験 C	△	△	○	○

* 40℃での動粘度

【0029】

【表3】

	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12
基 油 (mm ² /S) *	鉱 油 (50)	鉱 油 (130)	鉱 油 (200)	エステル油 (130)
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (5)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (20)	ウレア化合物 (10)
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フオスフェート(0.5)	モリブデンジチオ カーバネート(5)	モリブデンジチオ フオスフェート(10)	モリブデンジチオ フオスフェート(5)
防錆剤 (重量%)	カルシウムスルフォネート (0.5)	バリウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (10)	カルシウムスルフォネート (5)
揺動耐久試験 A	○	○	○	○
揺動耐久試験 B	△	○	○	○
揺動耐久試験 C	△	○	○	○

* 40℃での動粘度

【0030】

【表4】

	実施例 13	実施例 14		
基 油 (mm ² /S) *	合成炭化水素 油 (130)	鉱 油 (130)		
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (10)	ウレア化合物 (10)		
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)		
防錆剤 (重量%)	カルシウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (5)		
揺動耐久試験 A	○	○		
揺動耐久試験 B	○	○		
揺動耐久試験 C	○	○		

* 40℃での動粘度

【0031】また、比較例の転動装置の試験結果を表
5、表6に示す。

【0032】
【表5】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基 油 (mm ² /S) *	エステル油 (18)	エステル油 (310)	合成炭化水素 油 (45)	合成炭化水素 油 (150)
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (23)	ウレア化合物 (3)	ウレア化合物 (23)	ウレア化合物 (10)
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フォスフェート(12)	モリブデンジチオ カーバメート(0.3)	モリブデンジチオ フォスフェート (12)	モリブデンジチオ フォスフェート(0.3)
防錆剤 (重量%)	カルシウムスルフォネート (12)	バリウムスルフォネート (0.3)	バリウムスルフォネート (12)	カルシウムスルフォネート (0.3)
揺動耐久試験 A	×	△	×	×
揺動耐久試験 B	×	×	×	×
揺動耐久試験 C	×	×	×	×

* 40℃での動粘度

【0033】

【表6】

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
基 油 (mm ² /S) *	鉱 油 (45)	鉱 油 (206)	合成炭化水素 油 (70)	ジフェニルエーテル油 (100)
増ちょう剤 (重量%)	ウレア化合物 (23)	ウレア化合物 (3)	リチウム石鹼 (10)	ウレア化合物 (15)
極圧添加剤 (重量%)	モリブデンジチオ フォスフェート(12)	モリブデンジチオ カーバメート(0.3)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)	モリブデンジチオ フォスフェート (5)
防錆剤 (重量%)	カルシウムスルフォネート (12)	バリウムスルフォネート (0.3)	バリウムスルフォネート (5)	カルシウムスルフォネート (5)
揺動耐久試験 A	×	△	△	△
揺動耐久試験 B	×	×	×	×
揺動耐久試験 C	×	×	×	×

* 40℃での動粘度

【0034】本発明の転動装置の場合は、いずれも合格となり優れた揺動耐久性を示したのに対し、比較例の転動装置の場合には、比較例2、6、7、8を除く全ての試料において、軌道面のフレッチング摩耗が認められた。また、比較例2、6、7、8も軌道面に転動体の走行跡が認められた。

【0035】即ち、比較例1は、基油の動粘度(40℃)及び添加剤の有機モリブデン、カルシウムスルフォネートの各添加量が本発明の下限値を下回り本発明の範囲外のため、いずれの揺動耐久試験においても軌道面のフレッチング摩耗が認められ不合格となった。

【0036】比較例2は、基油の動粘度(40℃)が本発明の上限値より大きく且つ増ちょう剤のウレア化合物の含有量及び添加剤の有機モリブデン、バリウムスルフォネートの各添加量が本発明の下限値より小さくてもいずれも本発明の範囲外のため、揺動耐久試験B、Cでは軌道面のフレッチング摩耗が発生して不合格となった。

【0037】比較例3は、添加剤の有機モリブデン、バ

リウムスルフォネートの各添加量が本発明の上限値より大きくて本発明の範囲外のため、いずれの揺動耐久試験においても軌道面のフレッチング摩耗が認められ不合格となった。

【0038】比較例4は、添加剤の有機モリブデン、及びカルシウムスルフォネートの添加量が本発明の下限値より小さくても本発明の範囲外のため、いずれの揺動耐久試験においても軌道面のフレッチング摩耗が認められ不合格となった。

【0039】比較例5は、添加剤の有機モリブデン、及びカルシウムスルフォネートの添加量が本発明の上限値より大きくても本発明の範囲外のため、いずれの揺動耐久試験においても軌道面のフレッチング摩耗が認められ不合格となった。

【0040】比較例6は、添加剤の有機モリブデン、及びバリウムスルフォネートの各添加量が本発明の下限値より小さくても本発明の範囲外のため、揺動耐久試験B、Cでは軌道面のフレッチング摩耗が発生して不合格とな

った。

【0041】比較例7は、増ちょう剤としてウレア化合物の代わりにリチウム石鹸を使用したものであるが、揺動耐久試験B、Cにおいては軌道面のフレッチング摩耗が発生して不合格となった。

【0042】比較例8は、基油として本発明の範囲外であるジフェニルエーテル油をしようしたものであるが、揺動耐久試験B、Cにおいては軌道面のフレッチング摩耗が発生して不合格となった。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の転動部材によれば、潤滑剤として、潤滑性及び添加剤との相溶性に優れた油を基油とし増ちょう剤には転動部材の接触面に極薄い酸化皮膜を形成しやすいウレア化合物を用い、これに極圧性に優れた添加剤である有機モリブデンと防錆性に優れた潤滑性能の高い防錆剤とを組み合わせる添加したグリースを充填するものとしたため、特に、微少ストロークの揺動運動において転動部材の接触面に発生しやすいフレッチング摩耗を防止できて、その結果例えばワイヤーボンダ用装置のような微少ストロークの揺動運動が繰り返される用途向けの転動部材の耐久寿命が大幅に向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転動装置の第1の実施形態の部分断面図である。

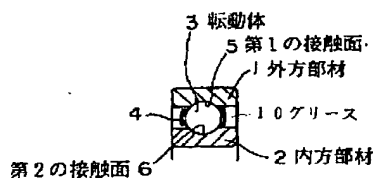
【図2】本発明の転動装置の第2の実施形態の一部を切り欠いて示す正面図である。

【図3】本発明の転動装置の第3の実施形態の要部の断面図である。

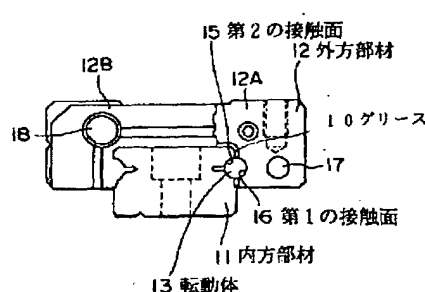
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 外方部材（外輪） |
| 2 | 内方部材（内輪） |
| 3 | 転動体（玉） |
| 5 | 第1の接触面 |
| 6 | 第2の接触面 |
| 11 | 内方部材（案内レール） |
| 12 | 外方部材（スライダ） |
| 13 | 転動体 |
| 15 | 第2の接触面 |
| 16 | 第1の接触面 |
| 21 | 第2の接触面 |
| 22 | 内方部材（ねじ軸） |
| 23 | 外方部材（ナット） |
| 24 | 転動体 |
| 25 | 第1の接触面 |

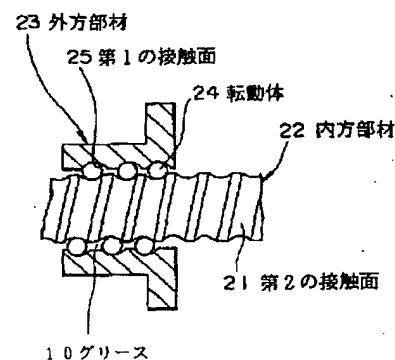
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

F I

C 1 O M 115:08

139:00)